

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年11月13日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-330010

[ST.10/C]:

[JP 2002-330010]

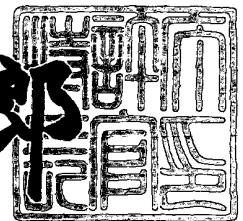
出 願 人
Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 6月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3047288

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J04086

【提出日】 平成14年11月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 藤田 昇

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115026

【弁理士】

【氏名又は名称】 圓谷 徹

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロレンズアレイ基板の製造方法および製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向している第 1 の透明基板と第 2 の透明基板との間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンプを配置して、第 1 の透明基板と上記スタンプとの間、および、第 2 の透明基板と上記スタンプとの間に、第 1 の光透過性樹脂または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンプを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第 3 の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、

第 2 の透明基板の移動を、第 1 の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制するとともに、第 1 の透明基板の移動を、第 2 の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制し、

上記スタンプは、一方の面に第 1 マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第 2 マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴とするマイクロレンズアレイ基板の製造方法。

【請求項 2】

ダイセットに保持されている、互いに対向している第 1 の透明基板と第 2 の透明基板との間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンプを配置して、第 1 の透明基板と上記スタンプとの間、および、第 2 の透明基板と上記スタンプとの間に、第 1 または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンプを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第 3 の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、

上記スタンプは、一方の面に第 1 マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第 2 マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴とするマイクロレンズアレイ基板の製造方法。

【請求項 3】

第 1 の透明基板、第 2 の透明基板およびスタンプを互いに平行となるように保持することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のマイクロレンズアレイ基板の製造方法。

【請求項 4】

上記スタンプの位置を固定した状態で、上記第 1 または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の製造方法。

【請求項 5】

上記第 1 の光透過性樹脂と第 3 の光透過性樹脂との硬化後の屈折率の差、および／または、上記第 2 の光透過性樹脂と第 3 の光透過性樹脂との硬化後の屈折率の差は、0.1 以上であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【請求項 6】

互いに対向している第 1 の透明基板と第 2 の透明基板とに、第 1 の光透過性樹脂または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイがそれぞれ形成されているとともに、

上記互いのマイクロレンズアレイの間が第 3 の光透過性樹脂にて固定されてなるマイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造装置であって、

第 1 および第 2 の透明基板を、互いに対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第 1 および第 2 の保持手段と、

上記第 1 および第 2 の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンプを保持するスタンプ保持手段と、

第 1 の保持手段、第 2 の保持手段およびスタンプ保持手段の移動を、第 1 の透明基板の基板面に対して垂直な方向に規制する規制部材とを備え、

上記スタンプ保持手段は、上記スタンプを上記第 1 および第 2 の保持手段の間から退避させることができるようになっているとともに、

上記スタンプは、一方の面に第 1 マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第 2 マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴

とするマイクロレンズアレイ基板の製造装置。

【請求項 7】

上記スタンパー保持手段は、スタンパーを、第 1 の透明基板の基板面に垂直な方向を軸として回動可能に保持していることを特徴とする請求項 6 記載の製造装置。

【請求項 8】

上記スタンパーの厚さは、1 ～ 2 0 mm の範囲内であることを特徴とする請求項 6 または 7 記載のマイクロレンズアレイ基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば高精細の液晶表示装置において、画素への集光素子としてのマイクロレンズを備えたマイクロレンズアレイ基板の製造方法および製造装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来より、画像をスクリーンに投影するプロジェクターにおいて、液晶表示パネルを用いたものが知られている。そして近年では、上記プロジェクターにおいて、画像の高精度化と高解像度化との要望から、光利用効率の向上を目的として液晶表示パネルにマイクロレンズアレイを備えたマイクロレンズアレイ基板を用いるものが知られている。

【0 0 0 3】

図 3 は、従来のマイクロレンズアレイ基板を搭載した液晶プロジェクターの概略の構成を示す正面図である。また、図 4 は、上記液晶プロジェクターのマイクロレンズアレイ基板の要部の構成を示す正面図である。

【0 0 0 4】

図 3 および図 4 に示すように、上記液晶プロジェクターは、白色光源 1 1、コンデンサレンズ 1 2、ダイクロイックミラー 1 3、マイクロレンズアレイ基板 1 4、液晶パネル 1 5、フィールドレンズ 1 6、投影レンズ 1 7 を備えており、画

像をスクリーン 1 8 に投影させるようになっている。

【 0 0 0 5 】

白色光源 1 1 より照射された光はコンデンサレンズ 1 2 を介して平行光束となりダイクロイックミラー 1 3 に照射される。ダイクロイックミラー 1 3 は異なる角度で配置された 3 種のミラー 1 3 R ・ 1 3 G ・ 1 3 B から構成されている。そして、ミラー 1 3 R ・ 1 3 G ・ 1 3 B は、それぞれ赤 ・ 緑 ・ 青の色に対応する各波長の光を選択的に反射させるとともに、他の波長の光は透過する特性を有しており、光軸上に、赤 ・ 緑 ・ 青の順、すなわち、ミラー 1 3 R ・ 1 3 G ・ 1 3 B の順に配置されている。

【 0 0 0 6 】

上記液晶プロジェクターにおいて、上記ダイクロイックミラー 1 3 R ・ 1 3 G ・ 1 3 B により分割された各光束 1 9 はマイクロレンズアレイ基板 1 4 にそれぞれ異なった角度で入射する。そして、上記マイクロレンズアレイ基板 1 4 を通過した各光束 1 9 は、それぞれに対応した液晶パネル 1 5 上の開口部を通過した後、フィールドレンズ 1 6 にて光軸を変換され、投影レンズ 1 7 を介してスクリーン 1 8 に投影される。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上記マイクロレンズアレイ基板 1 4 では以下のような問題が生じる。

【 0 0 0 8 】

マイクロレンズアレイ基板 1 4 によって液晶パネル 1 5 の開口部に集束した各光束 1 9 は液晶パネル 1 5 を通過した後、大きな角度範囲で発散していく。このため大口径の投影レンズ 1 7 を用いなければ光利用効率が低下し画質の低下を招くこととなる。

【 0 0 0 9 】

上記のような問題に対して、例えば、特許文献 1 には、図 5 に示すように、液晶パネル 2 1 と第 1 のマイクロレンズアレイ 2 2 の間に第 2 のマイクロレンズアレイ 2 3 を配置して、光束入射側の第 1 のマイクロレンズアレイ 2 2 によって集束された各光束 2 4 を、第 2 のマイクロレンズアレイ 2 3 で出射光の光軸方向が

平行となるように光軸を変換することで各光束 2 4 の発散を抑えて、大口徑の投影レンズを用いることなく光利用効率の改善を図る方法が提案されている。

【 0 0 1 0 】

また、上記特許文献 1 に開示されているような 2 層構造のマイクロレンズアレイ基板の製造方法については、例えば、特許文献 2 に開示された方法がある。

【 0 0 1 1 】

以下に、上記 2 層構造のマイクロレンズアレイ基板の製造方法を、図 6 を参照して説明する。

【 0 0 1 2 】

図 6 に示すように、まず、第 1 のマイクロレンズアレイ 3 2 の反転パターンが形成されたスタンパー 3 5 上に第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 を供給する（図 6（a））。次に、その上からガラス基板 3 7 を押し付けて、第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 をスタンパー 3 5 とガラス基板 3 7 との間に広げた後、ガラス基板 3 7 を通して紫外線を照射する（図 6（b））ことにより、第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 を硬化させて、第 1 のマイクロレンズアレイ 3 2 を形成する。そして、樹脂硬化後の第 1 のマイクロレンズアレイ 3 2 を、スタンパー 3 5 から剥離する（図 6（c））。

【 0 0 1 3 】

また、第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 は、上記第 1 のマイクロレンズアレイ 3 2 の形成方法と同様に形成する。具体的には、まず、第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 の反転パターンが形成されたスタンパー 3 6 上に第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 を供給する（図 6（d））。次に、その上からガラス基板 3 8 を押し付けて第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 をスタンパー 3 6 とガラス基板 3 8 との間に広げて、ガラス基板 3 8 を通して紫外線を照射する（図 6（e））ことにより、第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 を硬化させて、第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 を形成する。そして、樹脂硬化後の第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 をスタンパー 3 6 から剥離する（図 6（f））。

【 0 0 1 4 】

続いて、ガラス基板 3 8 上に形成された第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 の上

に第2の紫外線硬化樹脂40を供給して(図6(g))、第1のマイクロレンズアレイ32を下に向けたガラス基板37を第2の紫外線硬化樹脂40の上に重ねて加圧し、マイクロレンズアレイ32・33間の距離を調整した後、紫外線を照射することによって、第2の紫外線硬化樹脂40を硬化させたマイクロレンズアレイ基板が作製される(図6(h))。

【0015】

しかしながら、上記のような2層構造を有するマイクロレンズアレイ基板の製造方法では以下の問題点が発生する。

【0016】

具体的には、上記特許文献2に開示の製造方法においては、第1のマイクロレンズアレイ32が形成されたガラス基板37と、第2のマイクロレンズアレイ33が形成されたガラス基板38とを別部品として作成して、その後に2枚のガラス基板を貼り合わせるによりマイクロレンズアレイ基板を作製している。ところが、上記特許文献2には、マイクロレンズアレイ同士のアライメント方法については開示も示唆もされておらず、そのまま単純に重ねて貼り合せた場合には、第1のマイクロレンズアレイ32と第2のマイクロレンズアレイ33とに光軸や傾きのずれを生じさせ、光利用効率の低下、各光束の混色による解像度の低下を招くこととなる。

【0017】

この問題に対しては、ダイセットに上記ガラス基板を搭載して貼り合せる方法が考えられる。上記ダイセットを使用したマイクロレンズアレイの製造方法の具体例(第1の方法および第2の方法)について以下に説明する。

【0018】

第1の方法としては、図7に示すように、まず、ダイセットの上台101に第1のマイクロレンズアレイ32が形成されたガラス基板37を、下台102に第2のマイクロレンズアレイ33が形成されたガラス基板38を固定する(図7(a))。そして、ガラス基板38上に第2の紫外線硬化樹脂40を供給した後(図7(b))、上台101を下台102に近接させて、第2の紫外線硬化樹脂40を第1と第2のマイクロレンズアレイ間に広げる(図7(c))。その後、紫

外線を照射して第 2 の紫外線硬化樹脂を硬化させることで、ガラス基板 3 7 と 3 8 とを、2 つの基板の平行度を高精度に保った状態で貼り合わせることができる。

【0 0 1 9】

また、上記 2 層構造のマイクロレンズアレイ基板を製造する、第 2 の方法としては、図 8 に示すように、ダイセットの上台 1 0 1 と下台 1 0 2 との間に、スタンプ 3 5 および 3 6 をガイドポール 1 0 3 に沿って移動可能に保持された中間台 1 0 4 上に固定している。このとき、スタンプ 3 5 および 3 6 はそれぞれのマイクロレンズアレイ型同士が光軸調整をされた状態でダイセット上に保持されている。以上のような構成において、まず、上台 1 0 1 にガラス基板 3 7 を下台 1 0 2 にガラス基板 3 8 を固定する（図 8（a））。次に、スタンプ 3 5 およびガラス基板 3 8 上に第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 を供給し（図 8（b））、ガラス基板 3 7 をスタンプ 3 5 に、スタンプ 3 6 をガラス基板 3 8 にそれぞれ近接させる。このとき、下台 1 0 2 を固定しておき、上台 1 0 1 およびスタンプ 3 5、3 6 を下台 1 0 2 の方向に移動させている。そして、第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 をそれぞれのガラス基板とスタンプ間に押し広げ（図 8（c））、紫外線を照射して第 1 の紫外線硬化樹脂 3 9 を硬化させる。その後、ガラス基板 3 7 をスタンプ 3 5 から、スタンプ 3 6 をガラス基板 3 8 から剥離し（図 8（d））、ガラス基板 3 7 上に第 1 のマイクロレンズアレイ 3 2 を、ガラス基板 3 8 上に第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 を形成する。次に、スタンプ 3 5 と 3 6 をダイセットから取り外し、ガラス基板 3 8 に形成された第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 上に第 2 の紫外線硬化樹脂 4 0 を供給する（図 8（e））。そして、第 1 のマイクロレンズアレイ 3 2 が形成されたガラス基板 3 7 が固定された上台 1 0 1 を下台 1 0 2 に近接させて、第 2 の紫外線硬化樹脂 4 0 を第 1 のマイクロレンズアレイ 3 2 と第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 の間に押し広げ（図 8（f））、紫外線を照射して第 2 の紫外線硬化樹脂 4 0 を硬化させることにより、マイクロレンズアレイ基板を製造する。このような製造方法とすることでマイクロレンズアレイ同士の光軸と傾きを調整することができる。

【0 0 2 0】

【特許文献 1】

特開平 7 - 1 8 1 4 8 7 号公報（公開日；1 9 9 5 年 7 月 2 1 日）

【0 0 2 1】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 1 4 7 5 0 0 号公報（公開日；2 0 0 0 年 5 月 2 6 日）

【0 0 2 2】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のダイセットを使用した第 1 および第 2 の製造方法においては以下の問題点が生じることとなる。

【0 0 2 3】

まず、上記第 1 の方法では、ガラス基板 3 7 と 3 8 とにマイクロレンズアレイ 3 2 と 3 3 を形成した後に、ダイセットに固定するようになっているため、マイクロレンズアレイを形成する装置が別に必要となり装置コストが増加するという問題が生じる。また、上記問題に加えて、第 1 のマイクロレンズアレイ 3 2 が形成されたガラス基板 3 7 と第 2 のマイクロレンズアレイ 3 3 が形成されたガラス基板 3 8 とを貼り合わせる際の光軸調整が毎回必要になることから、マイクロレンズアレイ基板の製造に長時間を要することとなり大量生産には不向きとなる。

【0 0 2 4】

次に、第 2 の方法においては、1 つの装置でマイクロレンズアレイ基板を製作することが可能であるが、ガラス基板 3 7 と 3 8 を貼り合わせる際にスタンパー 3 5 と 3 6 をダイセットから取り外す必要があるため、再度スタンパーをダイセットに搭載する際にスタンパー同士のアライメントが必要となる。このため、第 1 の方法の課題と同じく大量生産には不向きとなる。またスタンパー 3 5 と 3 6 を取り外すために、ガラス基板 3 7 とスタンパー 3 5、ガラス基板 3 8 とスタンパー 3 6 の距離を大きく取る必要があり、上台 1 0 1 やスタンパー 3 5 のダイセット内での移動距離が長くなるため、移動の際に生じる光軸や傾きのずれが大きくなってしまふ恐れがある。

【0 0 2 5】

本発明は、上記従来の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、受裏と比べて、製造工程の数をより少なくすることにより、より簡単に大量生産を可能と

するマイクロレンズアレイ基板の製造方法および製造装置を提供することにある。

【 0 0 2 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記の課題を解決するために、互いに対向している第1および第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンプを配置して、第1の透明基板と上記スタンプとの間、および、第2の透明基板と上記スタンプとの間に、第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンプを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、第2の透明基板の移動を、第1の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制するとともに、第1の透明基板の移動を、第2の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制しており、上記スタンプは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記の課題を解決するために、ダイセットに保持されている、互いに対向している第1および第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンプを配置して、第1の透明基板と上記スタンプとの間、および、第2の透明基板と上記スタンプとの間に、第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンプを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、上記スタンプは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

上記の構成によれば、ダイセットに保持されている透明基板に対して、両面に

マイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパーを用いて、マイクロレンズアレイ基板を製造している。具体的には、第1の透明基板と第2の透明基板とを対向させて配置するとともに、上記スタンパーを上記第1および第2透明基板の間に配置して、それぞれの透明基板上に光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイを形成した後にスタンパーを取り離す。そして、上記2つのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより製造するようになっている。すなわち、上記第1マイクロレンズアレイと第2マイクロレンズアレイとの間に、第3の光透過性樹脂からなるマイクロレンズが形成されることとなる。このとき、上記スタンパーは、両面にマイクロレンズアレイ型が形成されているので、互いのレンズアレイ型の位置調整を行う必要がない。

【 0 0 2 9 】

従って、従来のように、互いに異なるスタンパーを用いて、マイクロレンズアレイ基板を製造する構成と比べて、ダイセットにスタンパーを取り付ける際、スタンパー同士の位置調整を行う必要がないので、より少ない工程、かつ、より簡単に上記基板を製造することができる。また、従来よりも、より少ない工程、かつ、より簡単に上記基板を製造することができるので、大量生産をより簡単に行うことができる。

【 0 0 3 0 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、第1の透明基板、第2の透明基板およびスタンパーが互いに平行となるように、上記第1の透明基板と上記第2の透明基板とを、上記スタンパーに対して移動させる構成がより好ましい。

【 0 0 3 1 】

上記の構成によれば、第1の透明基板、第2の透明基板およびスタンパーが互いに平行となるように保持している。従って、アライメントをしなくとも、第1の透明基板上に形成されるマイクロレンズアレイと第2の透明基板上に形成されるマイクロレンズアレイとの平行度および相対位置が高精度に保たれた状態でマイクロレンズアレイ基板を製造することが可能となる。これにより、2層構造のマイクロレンズアレイ基板を高精度且つ効率的に大量生産することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記スタンプの位置を固定した状態で、上記第 1 または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成する構成がより好ましい。

【 0 0 3 3 】

上記の構成によれば、スタンプの位置を固定した状態で、第 1 および第 2 の透明基板を移動させることにより、上記第 1 または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成するようになっている。これにより、例えば、一度取り外したスタンプを再び取り付ける際に、スタンプのアライメントをより簡単に行うことができる。これにより、より簡単にマイクロレンズアレイ基板の大量生産が可能となる。

【 0 0 3 4 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記第 1 の光透過性樹脂と第 3 の光透過性樹脂との硬化後の屈折率の差、および／または、上記第 2 の光透過性樹脂と第 3 の光透過性樹脂との屈折率の差は、0.1 以上である構成がより好ましい。

【 0 0 3 5 】

上記の構成によれば、上記第 1 の光透過性樹脂と上記第 3 の光透過性樹脂、および／または、上記第 2 の光透過性樹脂と上記第 3 の光透過性樹脂の、それぞれの硬化後の屈折率差を 0.1 以上とすることで、第 1 のマイクロレンズアレイの集光特性と第 2 のマイクロレンズアレイの光軸変換特性を高めることができるため、更なる光利用効率の向上と各光束の混色低減による高解像度化が可能となる。

【 0 0 3 6 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記の課題を解決するために、互いに対向している第 1 の透明基板と第 2 の透明基板とに、第 1 の光透過性樹脂または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイがそれぞれ形成されているとともに、上記互いのマイクロレンズアレイの間が第 3 の光透過性樹脂にて固定されてなるマイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ

基板の製造装置であって、第1および第2の透明基板を、互いに対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第1および第2の保持手段と、上記第1および第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンプを保持するスタンプ保持手段と、第1の保持手段、第2の保持手段およびスタンプ保持手段の移動を、第1の透明基板の基板面に対して垂直な方向に規制する規制部材とを備え、上記スタンプ保持手段は、上記スタンプを上記第1および第2の保持手段の間から退避させることができるようになっており、上記スタンプは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されており、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴としている。

【 0 0 3 7 】

上記の構成によれば、上記スタンプの両面に異なるマイクロレンズアレイ型が形成されている。従って、従来の製造装置に比べて、マイクロレンズアレイ型同士のアライメントを行う必要がない。従って、従来よりも、より簡単にマイクロレンズアレイ基板を製造することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記スタンプ保持手段は、スタンプを、第1の透明基板の基板面に垂直な方向を軸として回動可能に保持している構成がより好ましい。

【 0 0 3 9 】

上記の構成によれば、上記スタンプ保持手段は、スタンプを第1の透明基板の基板面に垂直な方向に対して回動することができるように保持している。これにより、例えば、マイクロレンズアレイが形成された第1および第2の透明基板を第3の光透過性樹脂にて貼りあわせる際に、スタンプを回動させることで、第1および第2の透明基板の間から退避させることができる。従って、上記従来のような、スタンプを取り外して退避させる構成に比べて、より簡単に退避させることができるとともに、装置を小型化することができる。また、例えば、スタンプを、上記第1および第2の透明基板の間に配置する際に、スタンプ保持手段の一端が保持されているので、より簡単に、上記スタンプを精度よく

配置させることができる。また、スタンパーを第1の透明基板の基板面と平行な方向に退避させるので、スタンパーから第1および第2の透明基板を剥がす際に、該第1の透明基板と第2の透明基板との移動距離を短くすることができる。これにより、移動の際に生じる、第1および第2の透明基板の光軸や傾きのずれを最小限に抑えることが可能となる。

【0040】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記スタンパーの厚さは、1～20mmの範囲内である構成がより好ましい。

【0041】

上記スタンパーの厚さを1～20mmとすることで、スタンパーの破損を防止でき、また、第1および第2の透明基板の移動量を少なくすることで各透明基板とスタンパーの平行度、相対位置精度を高精度に保つことが可能となる。

【0042】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態について図1ないし図2に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0043】

本実施の形態にかかるマイクロレンズ基板の製造装置は、互いに対向している一対の透明基板に、光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイがそれぞれ形成されているとともに、上記互いのマイクロレンズアレイの間が他の光透過性樹脂にて固定されてなるマイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造装置であって、上記一対の透明基板を、互いに対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第1および第2の保持手段と、上記一対の透明基板の間に備えられている、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを保持するスタンパー保持手段と、第1の保持手段、第2の保持手段およびスタンパー保持手段の移動を、一方の透明基板の基板面に対して垂直な方向に規制する規制部材とを備え、上記スタンパー保持手段は、上記スタンパーを上記第1および第2の保持手段の間から退避させることができるようになっているとともに、

上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0044】

具体的には、互いに対向している第1の透明基板と第2の透明基板とに、第1の光透過性樹脂または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイがそれぞれ形成されているとともに、上記互いのマイクロレンズアレイの間が第3の光透過性樹脂にて固定されてなるマイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造装置であって、第1および第2の透明基板を、互いに対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第1および第2の保持手段と、上記第1および第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを保持するスタンパー保持手段と、第1の保持手段、第2の保持手段およびスタンパー保持手段の移動を、第1の透明基板の基板面に対して垂直な方向に規制する規制部材とを備え、上記スタンパー保持手段は、上記スタンパーを上記第1および第2の保持手段の間から退避させることができるようになっているとともに、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0045】

以下に、本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造装置を、図2に示す、ダイセット100として説明する。ダイセットは、成形に使用される治具であり、上台と下台とのすくなくとも一方がガイドポールに沿って高精度に移動可能に構成されたものである。

【0046】

図2は本実施の形態におけるダイセット100（マイクロレンズアレイ基板の製造装置）の構成を示している。具体的には、上記ダイセット100は、上台101（第1の保持手段）、下台102（第2の保持手段）、中間台104（スタンパー保持手段）、スタンパー1およびガイドポール103（規制部材）を備えている。

【0047】

上台 1 0 1 は、第 1 の透明基板 2 を保持するようになっている。そして、下台 1 0 2 は、第 2 の透明基板 3 を保持するようになっている。具体的には、上台 1 0 1 の基板載置面に第 1 の透明基板 2 を載置するようになっており、下台 1 0 2 の基板載置面に、第 2 の透明基板 3 を載置するようになっている。この上台 1 0 1 の基板載置面と下台 1 0 2 の基板載置面とは、それぞれが平面であり、かつ、互いに平行になるように対向している。なお、上記第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とは、光透過性を有するものであれば特に限定されるものではなく、互いに同じ材料で構成されていてもよく、また、互いに異なる材料で構成されていてもよい。上記第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 としては、例えば、ガラス基板やプラスチック基板等が挙げられる。

【 0 0 4 8 】

そして、上記上台 1 0 1 および下台 1 0 2 は、すくなくとも 1 本のガイドポール 1 0 3 に沿って、第 1 の透明基板 2 の基板面に対して垂直な方向（上下方向）に移動可能となっている。つまり、上記ダイセット 1 0 0 は、上記第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とを、常に、互いに平行な関係を満足した状態で移動させることができるようになっている。なお、上記第 1 の透明基板 2 の基板面とは、基板載置面を示している。

【 0 0 4 9 】

中間台 1 0 4 は、スタンプ 1 を保持している。具体的には、中間台 1 0 4 は、スタンプ 1 が、上記第 1 および第 2 の透明基板 2、3 に対して互いに平行となるように、スタンプ 1 を保持している。上記中間台 1 0 4 は、ガイドポールに取り付けられており、かつ、上台 1 0 1 および下台 1 0 2 の間に設けられている。そして、本実施の形態では、中間台 1 0 4 は、ガイドポール 1 0 3 に、その位置を固定した状態で取り付けられている。具体的には、中間台 1 0 4 は、ガイドポール上を上下方向に移動しないように取り付けられている。しかし、該中間台 1 0 4 は、1 つのガイドポール 1 0 3 を中心に回動可能に設けられている。つまり、上記中間台 1 0 4 は、ガイドポール 1 0 3 上を上下方向に移動することはないが、回動可能に設けられている。この中間台 1 0 4 は、スタンプ 1 を保持している。具体的には、中間台 1 0 4 は、スタンプ 1 を第 1 の透明基板 2 と第

2の透明基板3との間に配置させることができるように、該スタンパー1を保持している。従って、スタンパー1も上記中間台104と同様に、上記1つのガイドボール103を中心に回動可能となっている。そして、上記第1および第2の透明基板2、3は、スタンパー1に対して、常に互いに平行な関係を満たすように移動するようになっている。

【0050】

なお、以下の説明では、中間台104から見て、上台101が設けられている方向を上方向、下台102が設けられている方向を下方向、ガイドボールの延びている方向に対して直交する方向を横方向として説明する場合がある。従って、上記スタンパー1は、横方向に回動可能になっている。

【0051】

本実施の形態にかかるスタンパー1について説明する。上記スタンパー1は、両面に、マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。具体的には、スタンパー1の第1の透明基板2と対向している面には、第1のマイクロレンズアレイ型が形成されている。また、スタンパー1の第2の透明基板3と対向している面には、第2のマイクロレンズアレイ型が形成されている。この上記第1および第2のマイクロレンズアレイ型とは、マイクロレンズアレイを作製するための型であり、マイクロレンズアレイの反転パターンが形成されている。

【0052】

そして、上記第1の透明基板2と第1のマイクロレンズアレイ型との間に、第1の光透過性樹脂を充填して、両者を、該光透過性樹脂を介して密着させることにより、第1のマイクロレンズアレイ2aが形成されることとなる。また、同様に、上記第2の透明基板3と第2のマイクロレンズアレイ型との間に第2の光透過性樹脂を充填して、両者を、該光透過性樹脂を介して密着させることにより、第2のマイクロレンズアレイ3aが形成されることとなる。

【0053】

そして、上記第1のマイクロレンズアレイ2aと第2のマイクロレンズアレイ3aとを、第3の光透過性樹脂を介して密着させることにより、本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板を構成している。

【 0 0 5 4 】

上記第 1、第 2 および第 3 の光透過性樹脂の材料としては、光透過性の樹脂であれば、特に限定されるものではない。具体的には、紫外線硬化樹脂や、熱硬化樹脂等を用いることができる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態では、スタンパー 1 を保持した中間台 1 0 4 を横方向に移動させる構成とすることで、図 2 (b) および図 2 (c) に示すように、スタンパー 1 を取り外す場合と比較して、上下方向にスペースを大きく必要とせず、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 との移動距離を短くすることが可能となり、移動の際に生じるマイクロレンズアレイ同士の光軸と傾きのずれを最小限に抑えることが可能となる。

【 0 0 5 6 】

本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法について以下に説明する。なお、以下の説明では、第 1 の光透過性樹脂と第 2 の光透過性樹脂とに同じ材料を用いている構成について説明する。具体的には、第 1 の光透過性樹脂と第 2 の光透過性樹脂ととして、第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を用いて、また、第 3 の光透過性樹脂として、第 2 の紫外線硬化樹脂 5 を用いる構成について説明する。

【 0 0 5 7 】

本実施の形態にかかる、マイクロレンズアレイ基板の製造方法は、ダイセットに保持されている第 1 および第 2 の透明基板 2、3 に対して、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパー 1 を用いて、第 1 の透明基板と上記スタンパーとの間、および、第 2 の透明基板と上記スタンパーとの間に、第 1 または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンパー 1 を退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第 3 の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、一方の面に第 1 マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第 2 マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを用いて、上記第 1 の透明基板 2 とスタンパー 1 の第 1 マイクロレンズ

アレイ型が形成されている面との間、および、上記第 2 の透明基板 3 とスタンパー 1 の第 2 マイクロレンズアレイ型が形成されている面との間に、それぞれ、第 1 光透過性樹脂または第 2 光透過性樹脂を供給する樹脂供給工程と、上記第 1 の透明基板 2 とスタンパー 1 と、および、上記第 2 の透明基板 3 とスタンパー 1 とを、それぞれ、第 1 光透過性樹脂および第 2 光透過性樹脂とを介して密着させる密着工程と、上記第 1 の光透過性樹脂および第 2 の光透過性樹脂とを硬化させてマイクロレンズアレイを形成する形成工程と、上記スタンパー 1 から上記第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 を剥がす剥離工程と、上記スタンパーを第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 との間から退避させる退避工程と、上記第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 の、互いのマイクロレンズアレイが形成されている面の間に第 3 の光透過性樹脂を供給する第 3 樹脂供給工程と、上記第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とを、第 3 の光透過性樹脂を介して密着させる基板密着工程と、上記第 3 の光透過性樹脂を硬化させる第 3 樹脂硬化工程とを含む方法である。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態にかかるマイクロアレイ基板の製造方法では、図 1 (a) に示すように、両面にマイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパー 1、第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 が、それぞれが平行度を保った状態で、所定の位置 X に保持されている。換言すると、第 1 および第 2 の透明基板 2、3 が、上記所定の位置 X に存在しているときには、スタンパー 1、第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 は、互いに平行に配置されている。そして、スタンパー 1 は、上下方向に移動することなく、回動可能に固定されているとともに、第 1 および第 2 の透明基板 2、3 は、上記所定の位置 X からスタンパー 1 までの間を移動可能になっている。

【 0 0 5 9 】

以下に、本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法について、図 1 を参照して説明する。

【 0 0 6 0 】

まず、図 1 (a) に示すように、第 1 および第 2 の透明基板 2、3 が所定の位

置Xに配置されているとき、スタンプー 1 と第 2 の透明基板 3 上にそれぞれ第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を供給する（樹脂供給工程）。そして、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とをスタンプー 1 に押し付けることで第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を、第 1 の透明基板 2 とスタンプー 1 との間および第 2 の透明基板とスタンプーとの間に広げる（密着工程）。そして、図 1（b）に示すように、第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 を通して、紫外線を照射して、第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を硬化させる。これにより、第 1 の透明基板 2 上に第 1 のマイクロレンズアレイ 2 a を、第 2 の透明基板 3 上に第 2 のマイクロレンズアレイ 3 a をそれぞれ形成する（形成工程）。

【 0 0 6 1 】

次に、図 1（c）に示すように、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とを所定の位置 X に移動させて、スタンプー 1 から上記第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を剥がす（剥離工程）。そして、図 1（d）に示すように、スタンプー 1 を第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 との間から退避させる（退避工程）。その後、図 1（e）に示すように、第 2 の透明基板 3 上に形成された第 2 のマイクロレンズアレイ 3 a 上に第 2 の紫外線硬化樹脂 5 を供給する（第 3 樹脂供給工程）。次に、第 1 の透明基板 2 を第 2 の透明基板 3 に押し付けて、第 2 の紫外線硬化樹脂 5 を第 1 の透明基板 2 上に形成された第 1 のマイクロレンズアレイ 2 a と第 2 の透明基板 3 上に形成された第 2 のマイクロレンズアレイ 3 a の間に広げる（基板密着工程）。そして、図 1（f）に示すように、紫外線を照射することで、第 2 の紫外線硬化樹脂 5 を硬化させ、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とを貼り合わせることでマイクロレンズアレイ基板を製造する（第 3 樹脂硬化工程）。

【 0 0 6 2 】

このとき、各工程における、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 との、所定の位置 X からの移動および所定の位置 X への移動は、平行度と相対位置とを保った状態で移動される。このようなスタンプー 1、第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 を互いに平行度と相対位置とを保った状態で移動させる方法としては、例えば、成型に使用されるダイセット等にそれぞれを固定する方法が利用できる。

【 0 0 6 3 】

尚、両面にマイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパー 1 の製造方法としては、例えば、以下に説明する 3 つの方法等が挙げられる。具体的には、第 1 の方法としては、まず、基板片面にフォトリソグラフィー法により第 1 のマイクロレンズアレイ型とアライメントマークのレジストパターンを形成する、その後に R I E (Reactive-Ion-Etching) やウェットエッチング等で基板上にマイクロレンズアレイ型とアライメントマークを形成する。この基板の裏面にも同様の工程を繰り返すことで両面にマイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパー 1 を形成する。

【 0 0 6 4 】

第 2 の方法としては、上記と同様の方法で片面にマイクロレンズアレイ型とアライメントパターンを形成した 2 枚の基板同士を貼り合わせるによりスタンパー 1 を形成する。

【 0 0 6 5 】

第 3 の方法としては、上記と同様の方法で片面に第 1 のマイクロレンズアレイ型とアライメントパターンを形成した基板を作成し、この基板のマイクロレンズアレイ型を形成していない面にレジストや紫外線硬化樹脂を塗布し、第 1 のマイクロレンズアレイ型側から露光光源の光を入射させ、第 1 のマイクロレンズアレイ型の集光特性を利用して第 2 のマイクロレンズアレイパターン型を形成するセルフアライメント露光法によりスタンパー 1 を形成する。

【 0 0 6 6 】

上記第 1 と第 2 のスタンパー製造方法においては、第 1 のマイクロレンズアレイ型と同時に形成したアライメントマークを基準として第 2 のマイクロレンズアレイ型をアライメントする必要があるが、アライメント作業はスタンパー 1 の作成時に行うのみであるため、マイクロレンズアレイ基板の作成時にはアライメントを行う必要はないため量産性に影響を及ぼすことは無い。

【 0 0 6 7 】

また、上記透明基板上にマイクロレンズアレイを形成する方法としては、上記説明のフォトリソグラフィー法以外に、例えば、①透明基板上にレジストや熱硬

化樹脂を滴下し加熱することでレンズパターンを形成する熱ダレ法、②透明基板上に紫外線硬化樹脂を用いてレンズパターンを形成する2P (Photo-Polymerization) 法、③機械加工で作成する方法等の様々な方法挙げられる。そして、これら製造方法は、マイクロレンズアレイ基板の製造に用いる樹脂材料の特性に応じて、適宜選択すればよい。

【0068】

上記説明では、第1または第2の透明基板2、3とスタンパー1との間に、まず、第1の紫外線硬化樹脂4を供給した後に、上記第1または第2の透明基板2、3とスタンパー1とを樹脂を介して密着させる方法について説明した。しかしながら、第1および第2マイクロレンズアレイ2a、3aを形成する方法としては、上記に限定されるものではなく、例えば、第1または第2の透明基板2、3とスタンパー1との間隔を、最終的に形成するマイクロレンズアレイの厚さに調整しておき、この中に、紫外線硬化樹脂（光透過性樹脂）を、隙間なく供給することにより形成してもよい。

【0069】

以上のように、本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、ダイセットに保持されている、互いに対向している第1および第2の透明基板2、3の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパー1を配置して、第1の透明基板2と上記スタンパー1との間、および、第2の透明基板3と上記スタンパー1との間に、第1または第2の光透過性樹脂2、3からなる第1および第2マイクロレンズアレイ2a、3aをそれぞれ形成した後、スタンパー1を退避させて、互いのマイクロレンズアレイ間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている上記スタンパー1を用いて、第1の透明基板2とスタンパー1との間に、第1の光透過性樹脂からなる、第1マイクロレンズアレイ2aを形成する第1アレイ形成工程と、第2の透明基板3とスタンパー1との間に、第2の光透過性樹脂からなる、第2マイクロレンズアレイ3aを形成する第2アレイ形成工程と、上記第1マイクロ

レンズアレイ 2 a と第 2 マイクロレンズアレイ 3 a との間からスタンパーを剥がして退避させる取り除き工程（剥離工程・退避工程）と、上記第 1 マイクロレンズアレイ 2 a と第 2 マイクロレンズアレイ 3 a との間を、第 3 の光透過性樹脂で固定する固定工程（第 3 樹脂硬化工程）とを含む方法である。

【 0 0 7 0 】

より具体的には、ダイセットに保持されている、互いに対向している第 1 および第 2 の透明基板 2、3 の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパー 1 を配置して、第 1 の透明基板 2 と上記スタンパー 1 との間、および、第 2 の透明基板 3 と上記スタンパー 1 との間に、第 1 および第 2 の光透過性樹脂 2、3 からなる第 1 および第 2 マイクロレンズアレイ 2 a、3 a をそれぞれ形成して、互いのマイクロレンズアレイ間を第 3 の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、一方の面に第 1 マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第 2 マイクロレンズアレイ型が形成されている上記スタンパー 1 を用いて、上記第 1 の透明基板 2 と上記スタンパー 1 の第 1 マイクロレンズアレイ型が形成されている面との間に第 1 の光透過性樹脂を供給する第 1 樹脂供給工程と、上記第 2 の透明基板 3 と上記スタンパー 1 の第 2 マイクロレンズアレイ型が形成されている面との間に第 2 の光透過性樹脂を供給する第 2 樹脂供給工程と、上記第 1 の透明基板 2 と上記スタンパー 1 とを第 1 の光透過性樹脂を介して密着させる第 1 樹脂密着工程と、上記第 2 の透明基板 3 と上記スタンパー 1 とを第 2 の光透過性樹脂を介して密着させる第 2 樹脂密着工程と、上記第 1 および第 2 の光透過性樹脂を硬化させることにより、それぞれのマイクロレンズアレイを形成する形成工程と、上記スタンパーから、上記第 1 の透明基板および第 2 の透明基板に形成された、それぞれのマイクロレンズアレイを剥がす剥離工程と、上記スタンパー 1 を上記第 1 の透明基板 2 と上記第 2 の透明基板 3 とに形成されたマイクロレンズアレイの間から退避させる退避工程と、上記第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 の、互いのマイクロレンズアレイが形成されている面の間に第 3 の光透過性樹脂を供給する第 3 樹脂供給工程と、上記第 1 の透明基板 2 と上記第 2 の透明基板 3 とを第 3 の光透過性樹脂を介して密着させる第 3 樹脂密着工程と、

上記第 3 の光透過性樹脂を硬化させる第 3 樹脂硬化工程とを行う方法である。

【 0 0 7 1 】

このように、両面にマイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパー 1 に第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とを、第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を介して押し付けた後、すなわち、第 1 および第 2 の透明基板 2、3 と、スタンパー 1 との間に、第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を供給した後、これら第 1 および第 2 の透明基板 2、3 に紫外線を照射することにより、第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を硬化させる。そして、第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を硬化させた後に、スタンパー 1 から第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 を剥離させて、第 1 の透明基板 2 上に第 1 のマイクロレンズアレイ 2 a を、第 2 の透明基板 3 上に第 2 のマイクロレンズアレイ 3 a を形成する。そして、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とを第 2 の紫外線硬化樹脂 5 を介して押し付けて紫外線を照射することで、第 2 の紫外線硬化樹脂 5 を硬化させてマイクロレンズアレイ基板を製造する。これにより、簡易的また少数の工程で 2 層構造のマイクロレンズアレイ基板を製造することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

また、上記の製造方法において、上記第 1 の透明基板と上記第 2 の透明基板および上記スタンパーを、樹脂供給工程、および、剥離工程で、所定の位置にて保持するようになっていることがより好ましい。

【 0 0 7 3 】

つまり、両面にマイクロレンズアレイが形成されたスタンパー 1 と第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とを、それぞれの平行度と相対位置を保った状態で保持し、各工程ごとに所定の位置 X から移動、所定の位置 X へ移動させることがより好ましい。換言すると、予め、互いの平行度が保たれた状態を設定しておき、この場所から移動、また、この場所への移動を行うことにより、例えば、マイクロレンズアレイ基板を連続して製造する場合でも、毎回アライメントをしなくても、第 1 と第 2 の透明基板 2、3 上に形成される第 1 のマイクロレンズアレイ 2 a と第 2 のマイクロレンズアレイ 3 a の平行度および相対位置が高精度に保たれた状態でマイクロレンズアレイ基板を製造することが可能となり、効率的に大量生産することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

また、初期状態において、例えば、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 との相対位置がずれていたとしても、第 1 のマイクロレンズアレイ 2 a と第 2 のマイクロレンズアレイ 3 a との相対位置には何の影響も及ぼさないため、基板を高精度に位置決めする必要が無く生産に要する時間を短縮することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

更に、第 1 の紫外線硬化樹脂 4 と第 2 の紫外線硬化樹脂 5 に硬化後の屈折率差が 0. 1 以上となる紫外線硬化樹脂を使用することで、第 1 のマイクロレンズアレイ 2 a の集光特性と第 2 のマイクロレンズアレイ 3 a の光軸変換特性を高めることができるため、更なる光利用効率の向上と各光束の混色低減による高解像度化が可能となる。また、特に、第 2 の紫外線硬化樹脂 5 の硬化後の屈折率が、第 1 の紫外線硬化樹脂 4 の硬化後の屈折率が、0. 1 以上大きいことがより好ましい。

【 0 0 7 6 】

尚、本実施の形態に用いられるスタンパー 1 の厚さとしては、1 ～ 2 0 m m の範囲内であることが好ましい。スタンパー 1 の厚さが 1 m m を下回る場合には、第 1 の透明基板 2 および第 2 の透明基板 3 をスタンパー 1 から剥離する際に、該スタンパー 1 が破損してしまう恐れがある。一方、スタンパー 1 の厚さが 2 0 m m を超える場合には、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 との所定の位置 X からの移動距離が長くなってしまい、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 との間の平行度および相対位置精度が悪化してしまう恐れがある。この移動距離とは、基板がセットされる位置から最終的に 2 枚の基板を貼り合わせる位置までの距離を示している。

【 0 0 7 7 】

また、本実施の形態のマイクロレンズアレイ基板の製造方法では、第 1 マイクロレンズアレイ 2 a と第 2 マイクロレンズアレイ 3 a とを同一の第 1 の紫外線硬化樹脂 4 を用いて形成する方法について説明した。しかしながら、第 1 マイクロレンズアレイ 2 a と第 2 マイクロレンズアレイ 3 a とは、必ずしも同じ樹脂材料を使用する必要はなく、例えば、それぞれのマイクロレンズアレイの形成に、異

なる紫外線硬化樹脂を使用しても良い。この場合、真中の紫外線硬化樹脂の硬化後の屈折率が最も高くなるように、上記樹脂を選択することがより好ましい。

【 0 0 7 8 】

また、本実施の形態では、液晶パネル部の形成については説明していないが、例えば、スタンパー 1 に、マイクロレンズアレイ型とともに、アライメントマークを形成しておくことで、マイクロレンズアレイ基板にアライメントマークを形成することができる。そして、このアライメントマークを基準として液晶パネル部を形成（搭載）することで、マイクロレンズアレイと液晶パネル部とのアライメントをより簡単に行うことができる。

【 0 0 7 9 】

また、上記の説明では、スタンパー 1 に対して第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 を上下方向に移動させているが、例えば、①第 1 の透明基板 2 に対してスタンパー 1 および第 2 の透明基板 3 を移動させる方法、②第 2 の透明基板 3 に対してスタンパー 1 および第 1 の透明基板 2 を移動させる方法であってもよい。しかし、これら移動方法のうち、マイクロアレイ基板を製造する際、スタンパー 1 は第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 の間からの退避させる必要があり、スタンパー 1 を上下移動させる場合には上下方向と横方向との 2 軸の高精度移動が必要となるため、マイクロレンズアレイ基板の製造装置の構造が複雑となる。このため、第 1 の透明基板 2 と第 2 の透明基板 3 とを、スタンパー 1 に対して移動させる方法が最も好ましい。

【 0 0 8 0 】

また、上記退避工程では、スタンパー 1 を、上記剥離工程における第 1 の透明基板 2（または、第 2 の透明基板 3）の移動方向（剥離方向）と直交する方向に退避させることがより好ましい。スタンパー 1 を第 1 の透明基板 2 または、第 2 の透明基板 3 の移動方向に対して、直交する方向に退避させることにより、マイクロレンズアレイ基板の製造装置の装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 8 1 】

また、上記説明では、ガイドポール 1 0 3 が 2 本である構成について説明したが、ガイドポールの本数については、特に限定されるものではなく、上記第 1 の

透明基板 2、第 2 の透明基板 3 およびスタンパー 1 が互いに平行に移動することができるようになっていけばよい。

【 0 0 8 2 】

また、上記マイクロレンズアレイ基板の製造において、互いのマイクロレンズアレイ間を第 3 の光透過性樹脂で固定する際には、第 1 および第 2 の透明基板 2、3 の間から上記スタンパー 1 を取り離す必要がある。そして、次のマイクロレンズアレイ基板を製造する際には、再び、第 1 および第 2 の透明基板の間に上記スタンパー 1 を取り付ける（セットする）必要がある。本実施の形態では、スタンパー 1 を、第 1 の透明基板 2（第 2 の透明基板 3）の移動方向に対して、直交する面内を回転するように取り付けられている。具体的には、スタンパー 1 を保持している中間台 1 0 4 の一端を、ダイセットに（固定）保持した状態、すなわち、ダイセットに取り付けた状態で、回転移動させている。従って、上記スタンパー 1 を再び取り付ける際には、ダイセットに取り付けられていない中間 1 0 4 の他端を、該ダイセットに取り付けるだけで済む。従って、従来と比べて、第 1 および第 2 の透明基板 2、3 と、スタンパー 1 との位置調整をより簡単に行うことができる。

【 0 0 8 3 】

また、本発明にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、互いに対向している第 1 の透明基板と第 2 の透明基板との間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを配置して、第 1 の光透過性樹脂または第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンパーを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第 3 の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、第 2 の透明基板の移動を、第 1 の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制し、第 1 の透明基板の移動を、第 2 の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制するようになっており、上記スタンパーは、一方の面に第 1 マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第 2 マイクロレンズアレイ型が形成されているであってもよい。

【 0 0 8 4 】

また、本発明にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、ダイセットに保持されており、かつ、互いに対向している一対の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを配置して、一方の透明基板と上記スタンパーとの間、および、他方の透明基板と上記スタンパーとの間に、光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、スタンパーを上記一対の透明基板の間から退避させて、上記マイクロレンズアレイの間を他の光透過性樹脂を用いて固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造する製造方法であって、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されているであってよい。

【0085】

【発明の効果】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、以上のように、第2の透明基板の移動を、第1の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制するとともに、第1の透明基板の移動を、第2の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制し、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0086】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、以上のように、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0087】

従って、従来のように、互いに異なるスタンパーを用いて、マイクロレンズアレイ基板を製造する構成と比べて、ダイセットにスタンパーを取り付ける際、スタンパー同士の位置調整を行う必要がないので、より少ない工程、かつ、より簡単に2層構造の上記基板を製造することができるという効果を奏する。また、従来よりも、より少ない工程、かつ、より簡単に上記基板を製造することができるので、大量生産をより簡単に行うことができるという効果を併せて奏する。

【 0 0 8 8 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、第 1 の透明基板、第 2 の透明基板およびスタンプが互いに平行となるように保持することで、アライメントをしなくとも第 1 の透明基板上に形成されるマイクロレンズアレイと第 2 の透明基板上に形成されるマイクロレンズアレイの平行度および相対位置が高精度に保たれた状態でマイクロレンズアレイ基板を製造することが可能となり、2 層構造のマイクロレンズアレイ基板を高精度且つ効率的に大量生産することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記スタンプの位置を固定した状態で、上記第 1 および第 2 の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成することで、基板とスタンプとの間の平行度、相対位置精度を高精度に保つことができる。

【 0 0 9 0 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記第 1 の光透過性樹脂と上記第 3 の光透過性樹脂と、および／または、上記第 2 の光透過性樹脂と上記第 3 の光透過性樹脂との、硬化後の屈折率差をそれぞれ 0.1 以上とすることで、第 1 のマイクロレンズアレイの集光特性と第 2 のマイクロレンズアレイの光軸変換特性を高めることができるため、更なる光利用効率の向上と各光束の混色低減による高解像度化が可能となる。

【 0 0 9 1 】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、以上のように、第 1 および第 2 の透明基板を、互に対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第 1 および第 2 の保持手段と、上記第 1 および第 2 の透明基板の間に、スタンプを保持するスタンプ保持手段と、第 1 の保持手段、第 2 の保持手段およびスタンプ保持手段の移動を、第 1 の透明基板の基板面に垂直な方向に規制する規制部材とを備え、上記スタンプ保持手段は、スタンプを上記第 1 および第 2 の保持手段の間から退避させることができるようになっており、上記スタンプは、一方の面に第 1 マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、

他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0092】

それゆえ、従来よりも、より簡単にマイクロレンズアレイ基板を製造することができるという効果を奏する。

【0093】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記スタンパー保持手段は、スタンパーを、第1の透明基板の基板面に垂直な方向を軸として回動可能に保持することにより、上記従来のような、スタンパーを取り外して退避させる構成に比べて、より簡単に退避させることができるとともに、装置を小型化することができる。

【0094】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記マイクロレンズアレイ基板の製造方法において、上記スタンパーの厚さを1～20mmとすることで、スタンパーの破損を防止でき、また、第1および第2の透明基板の移動量を少なくすることで各透明基板とスタンパーの平行度、相対位置精度を高精度に保つことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a)～(f)は、本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造工程を示す正面図である。

【図2】

(a)は、上記マイクロレンズアレイ基板の製造装置の概略の構成を示す正面図であり、(b)は、上記マイクロレンズアレイ基板の製造装置におけるスタンパーを退避させた状態の概略を示す正面図であり、(c)は、本発明と従来の製造装置とを比較するための、従来の製造装置の概略を示す正面図である。

【図3】

従来の液晶プロジェクターの構成を示す正面図である。

【図4】

上記従来の液晶プロジェクターに搭載されるマイクロレンズアレイ基板の要部

の構成を示す正面図である。

【図 5】

従来のマイクロレンズアレイ基板の他の構成を示す正面図である。

【図 6】

(a) ~ (h) は、従来の、マイクロレンズアレイ基板の製造工程を示す正面図である。

【図 7】

(a) ~ (c) は、従来のダイセットを使用したマイクロレンズアレイ基板の製造工程を示す正面図である。

【図 8】

(a) ~ (h) は、従来の、ダイセットを使用したマイクロレンズアレイ基板の他の製造工程を示す正面図である。

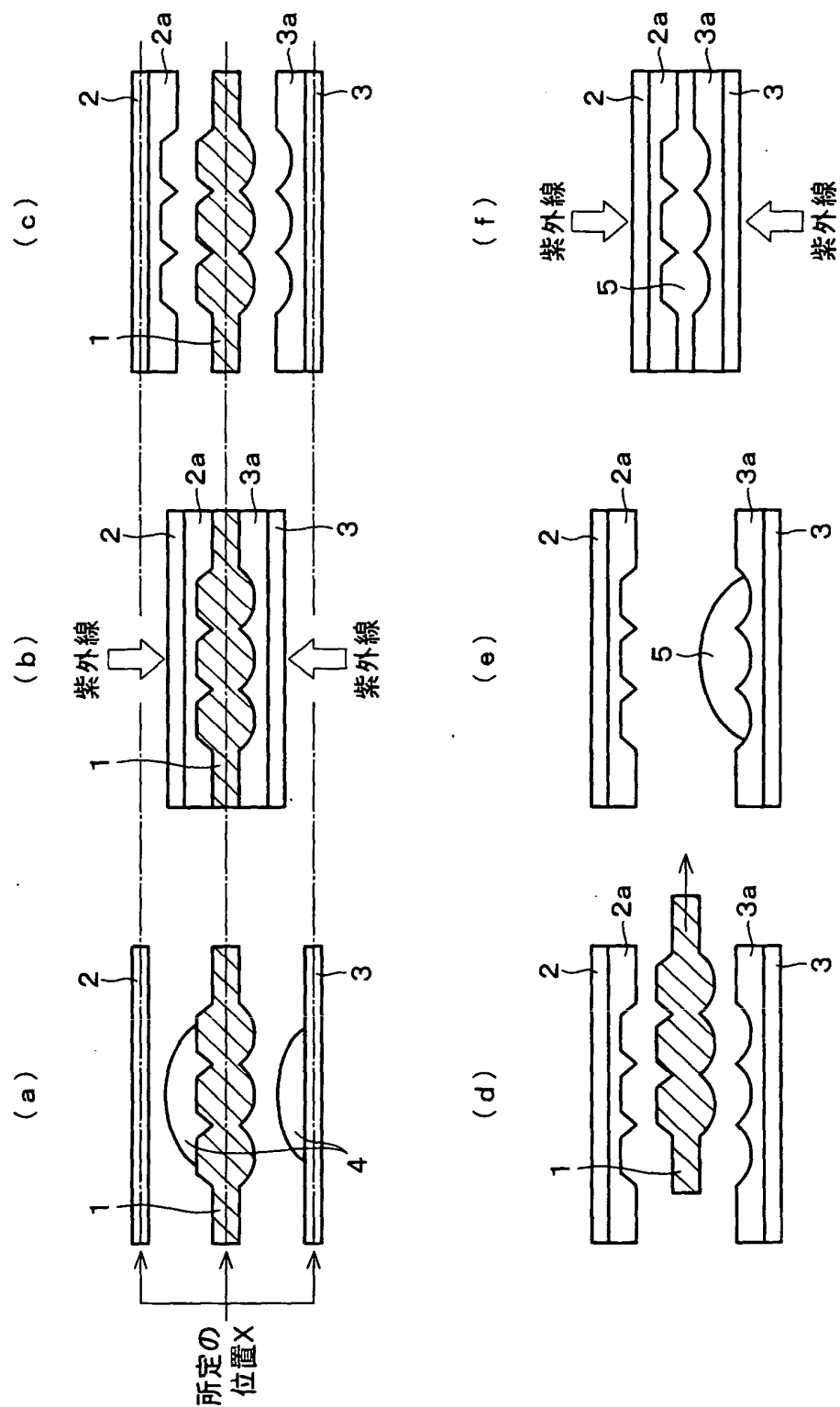
【符号の説明】

1、3 5、3 6	スタンパー
2、	第 1 の透明基板
2 a、2 2、3 2	第 1 のマイクロレンズアレイ
3、	第 2 の透明基板
3 a、2 3、3 3	第 2 のマイクロレンズアレイ
4、3 9	第 1 の紫外線硬化樹脂
5、4 0	第 2 の紫外線硬化樹脂
1 1、	白色光源
1 2、	コンデンサレンズ
1 3 R、1 3 G、1 3 B	ダイクロイックミラー
1 4、	マイクロレンズアレイ基板
1 5、2 1	液晶パネル
1 6、	フィールドレンズ
1 7、	投影レンズ
1 8、	スクリーン

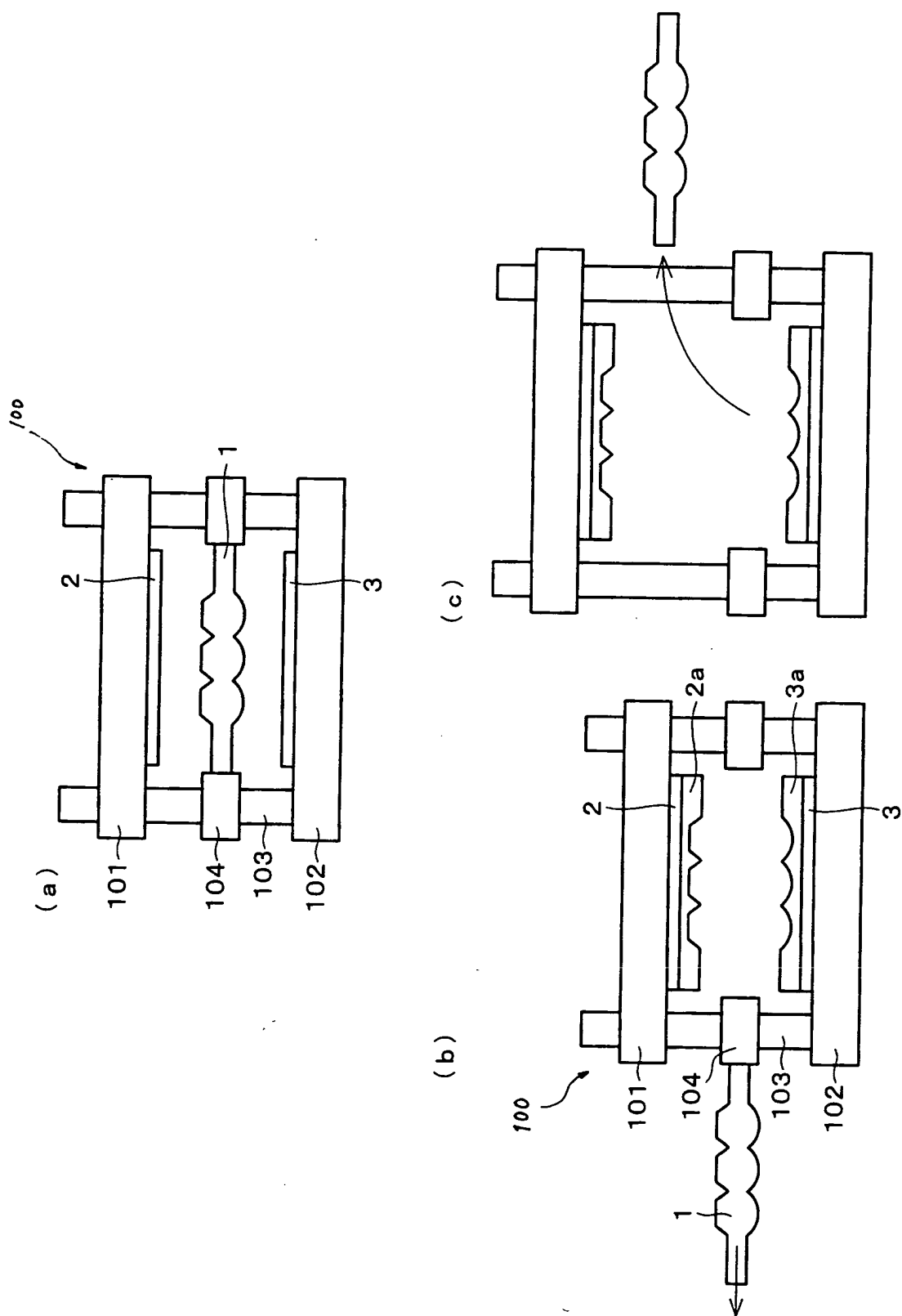
19、24	光束
37、38	ガラス基板
100	ダイセット
101、201	上台
102、202	下台
103、203	ガイドポール
104、204	中間台

【書類名】 図面

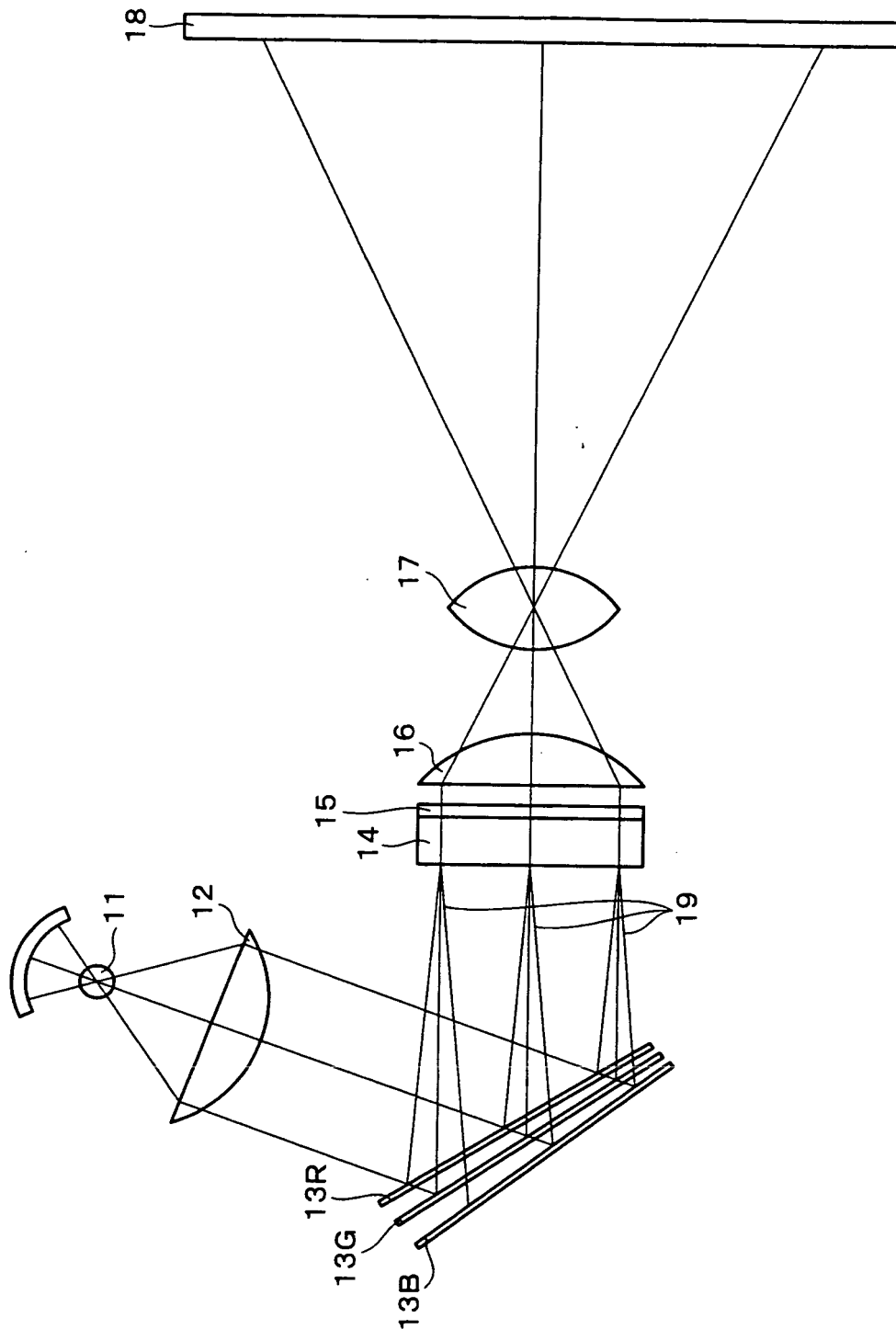
【図 1】



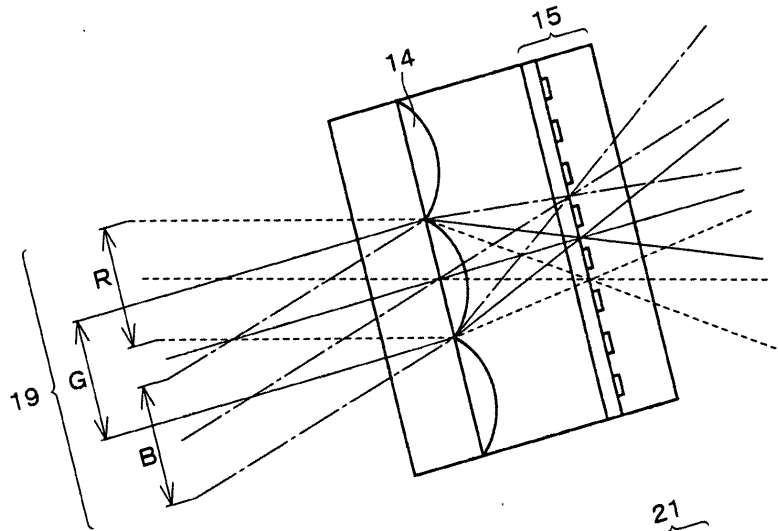
【図 2】



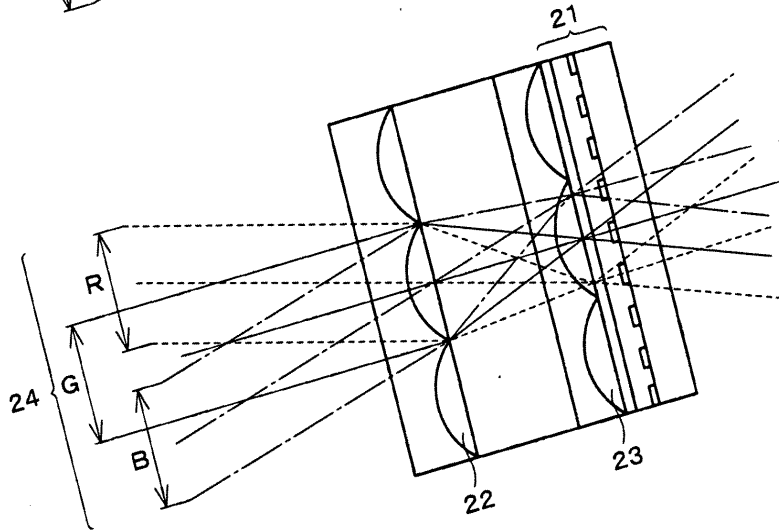
【図 3】



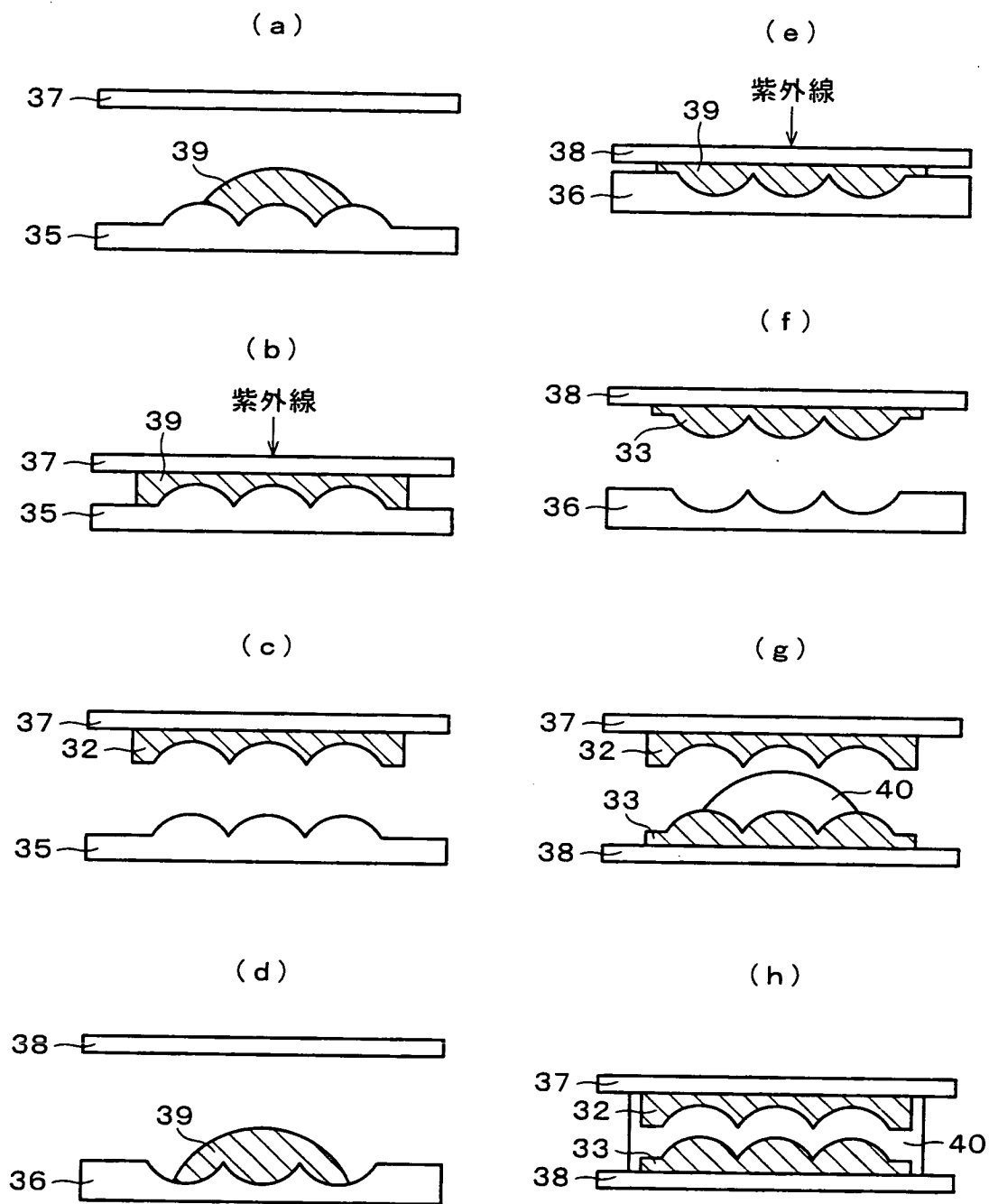
【図4】



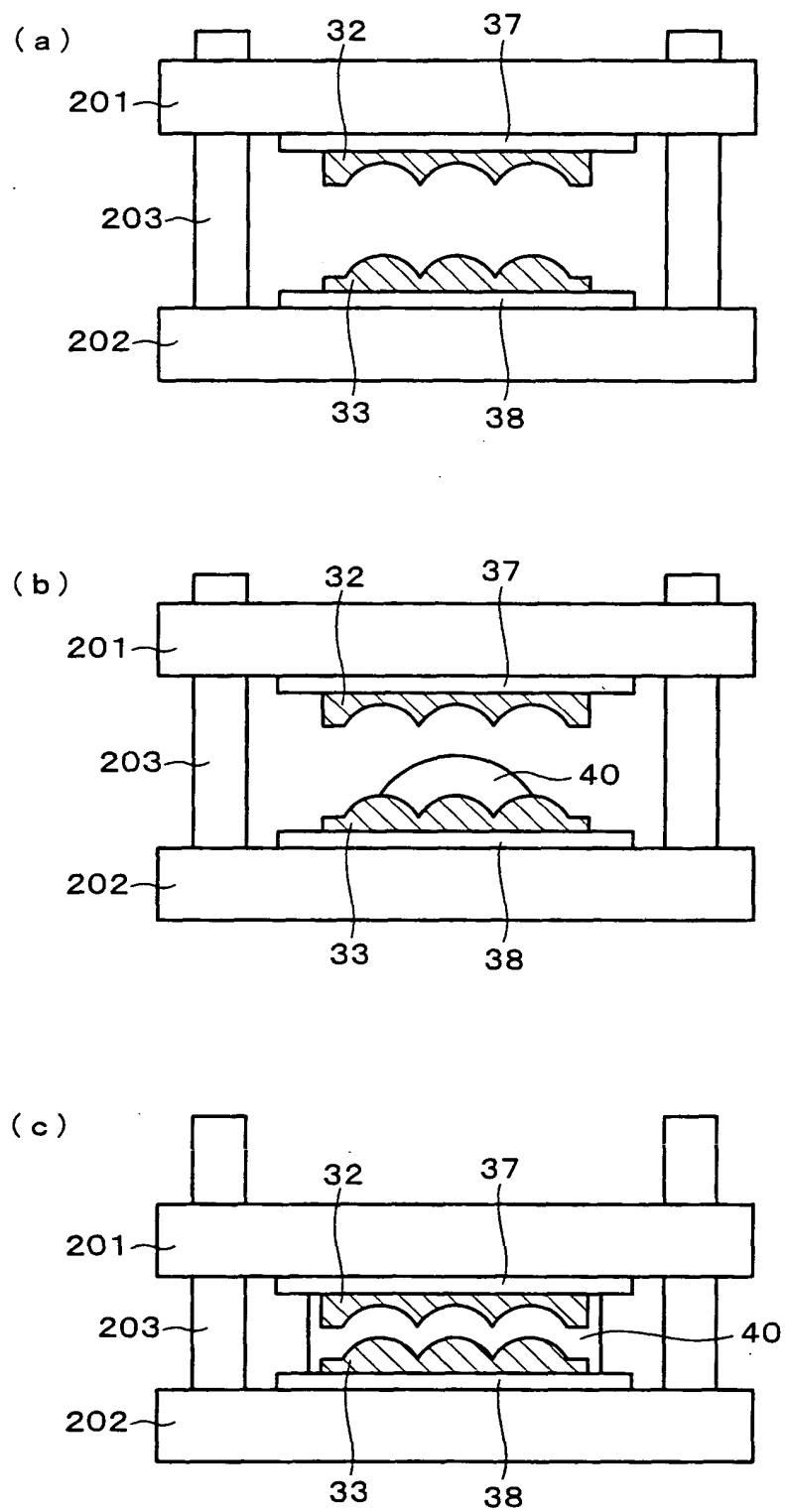
【図5】



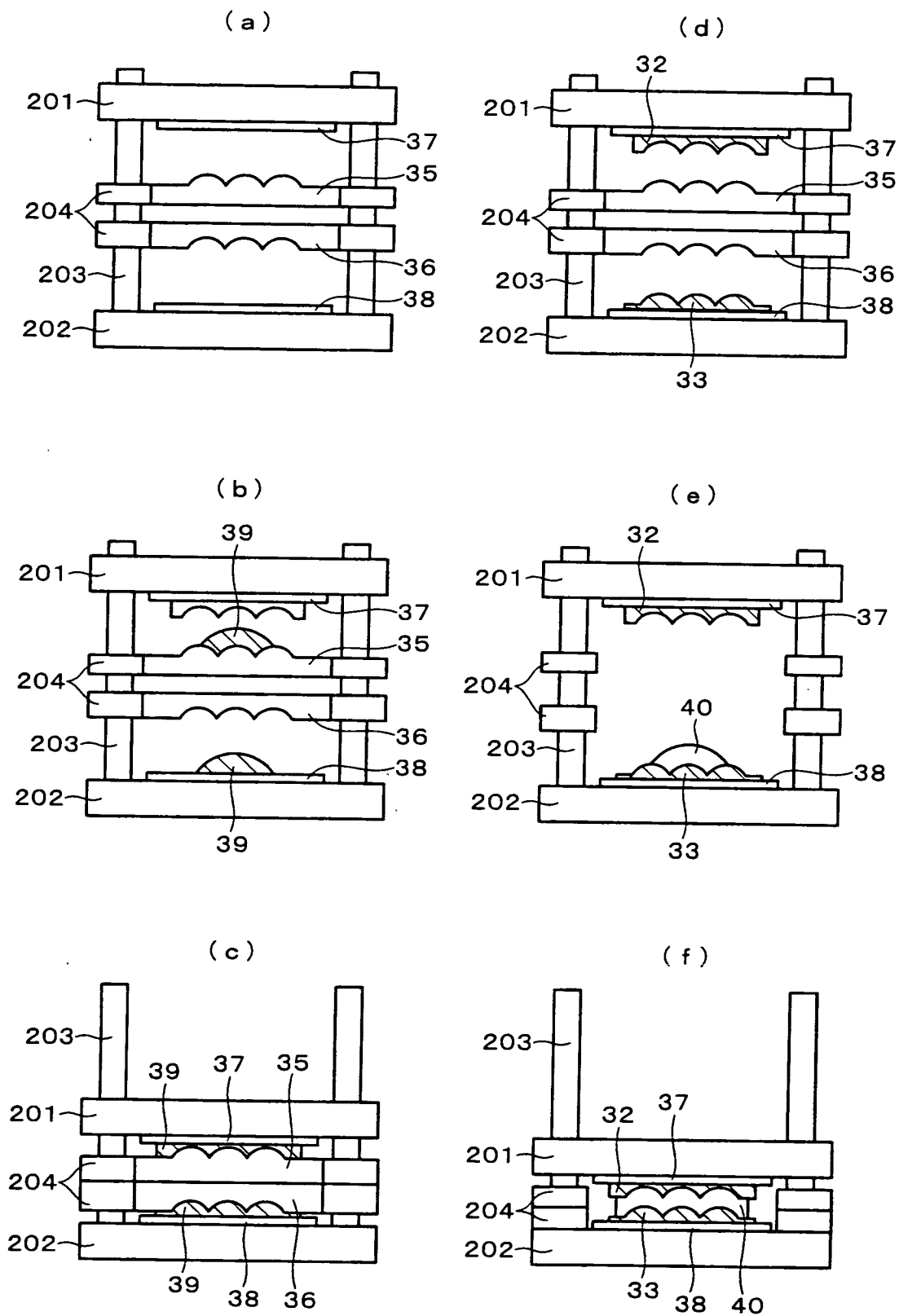
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より簡単に複数のマイクロレンズアレイを効率的に大量生産することが可能なマイクロレンズアレイ基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 一対の透明基板2、3と、該基板の間に配置されたスタンプ1との間に、それぞれ第1の紫外線硬化樹脂4を供給する工程と、上記一対の透明基板2、3をスタンプ1に押し付ける工程と、紫外線を照射して紫外線硬化樹脂を硬化させマイクロレンズアレイを形成する工程と、上記一対の透明基板2、3をスタンプ1から剥離させて、上記基板の間からスタンプ1を退避させる工程と、それぞれに、マイクロレンズアレイが形成された上記一対の透明基板2、3の間に第2の紫外線硬化樹脂5を供給する工程と、上記一対の透明基板2、3を押し付ける工程と、紫外線を照射して第2の紫外線硬化樹脂5を硬化させる工程を経てマイクロレンズアレイ基板を製造する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社